

BERNARDO GOZZINI (*)

LA TEMPESTA DI VENTO DEL 4-5 MARZO 2015

(*) Consorzio LaMMA - IBIMET/CNR, Via Madonna del Piano, 10, Sesto Fiorentino;
gozzini@lamma.rete.toscana.it

Sono sempre più evidenti gli impatti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi naturali in termini di aumento della temperatura sia massima che minima, cambiamenti sostanziali nella distribuzione e variabilità delle precipitazioni ed infine un notevole incremento degli eventi estremi fra cui le cosiddette "wind storm", tempeste di vento, la cui frequenza ed intensità è in aumento in tutto il mondo, in particolare in Europa ed in Italia con danni particolarmente ingenti. È quindi sempre più evidente la necessità di un'analisi approfondita di questi fenomeni per comprenderne le origini e le caratteristiche fisiche con l'obiettivo di migliorarne la previsione. In questo articolo viene descritta la tempesta di vento del 5 marzo 2015 che ha colpito la Regione Toscana, le sue caratteristiche, la sua evoluzione ed i valori di massima intensità di vento che ha fatto registrare in alcune stazioni meteo.

Parole chiave: cambiamento climatico; eventi estremi; tempeste di vento; raffica; venti catabatici.
Key words: climate change; extreme events; wind storms; gust; katabatic wind.

Citazione: Gozzini B., 2016 - *La tempesta di vento del 4-5 marzo 2015*. L'Italia Forestale e Montana, 71 (4): 187-195. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2016.4.01>

1. INTRODUZIONE

Il cambiamento climatico è una delle principali preoccupazioni ambientali che affliggono il genere umano. I dati sul riscaldamento climatico a livello mondiale, relativi all'ultimo secolo, sono stati aggiornati nell'ultimo rapporto (2013) dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change; www.ipcc.ch), il Comitato Intergovernativo ONU sul cambiamento climatico costituito dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) e dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP). Tale organo si occupa di fornire ai decisori politici e a tutta la comunità scientifica una valutazione obiettiva della letteratura riguardante i vari aspetti dei cambiamenti climatici, impatti, adattamento e mitigazione.

Se il precedente rapporto dell'IPCC indicava un trend di riscaldamento globale di $0,74 \pm 0,2$ °C per il periodo 1906-2005, nel più recente rapporto questo trend, relativo agli anni 1901-2012, è passato a $+1,0 \pm 0,2$ °C con il decennio 2001- 2010, che è risultato il più caldo da quando sono iniziate le misure (1850 UN WMO).

Il 2015 è stato l'anno più caldo di questa serie. Insieme all'aumento della temperatura, a livello mondiale, è stato osservato anche un aumento delle precipitazioni estreme, anche in zone nelle quali è stata documentata una riduzione delle piogge annuali.

Cambiamenti importanti, a livello europeo, sono stati evidenziati anche nella maggiore ricorrenza con la quale si verificano fenomeni estremi di temperatura (come le ondate di caldo) e di precipitazione.

L'Europa, ad esempio, è particolarmente vulnerabile a cambiamenti nella frequenza e nell'intensità degli eventi estremi come ondate di calore, forti precipitazioni, siccità e tempeste di vento.

In particolare le tempeste di vento sono capaci di produrre impatti socio-economici devastanti. Per esempio, le tempeste Anatol, Lothar e Martin nel dicembre 1999 causarono danni per quasi 14 miliardi di dollari (Swiss Re, Sigma). Le tempeste di vento sono capaci di causare interruzioni di corrente per milioni di persone, chiusure della rete di trasporti, sradicamento di alberi, causare il collassamento di muri, palazzi ed altre strutture che nel peggiore dei casi possono tradursi anche in tragedie umane. Partendo da queste considerazioni è stato sviluppato il cosiddetto catalogo XWS "Extreme Wind Storms", in pratica un database concernente le 50 tempeste di vento più estreme che abbiano colpito l'Europa. Il catalogo (www.europeanwindstorms.org) copre attualmente il periodo dall'ottobre 1979 al marzo 2013. La possibilità di caratterizzare l'intensità, la localizzazione e la frequenza delle "wind storms" del passato è fondamentale per poterle ricostruire nell'ottica di identificare i fattori che determinano questi eventi con lo scopo di migliorare il dettaglio spaziale e temporale della previsione di questi eventi estremi.

Nel presente articolo viene descritta la tempesta di vento che ha colpito la Toscana fra il 4 ed il 5 marzo 2015.

2. L'EVENTO

Tra la tarda serata del 4 e la mattina del 5 marzo 2015 venti di burrasca con raffiche fra fortunale ed uragano, secondo la scala Beaufort, hanno interessato gran parte della Toscana provocando ingenti danni tra cui: alberi abbattuti, interruzioni delle linee elettriche, tetti scoperchiati, capannoni danneggiati, cartelloni divelti, difficoltà per i collegamenti con le isole dell'Arcipelago, problemi alla circolazione su gomma e su rotaia.

3. EVOLUZIONE SINOTTICA

Il 4 marzo un ampio fronte freddo collegato ad un vortice sulla Danimarca transita sulla Francia gettandosi sul Mediterraneo occidentale. Ciò favorisce la genesi alle 00 UTC del 4 marzo di un minimo sottovento alle Alpi, sul Mar Ligu-

re, con pressione al livello del suolo di 1022 hPa. Questo minimo tende rapidamente a portarsi sull'Italia centrale nel pomeriggio del 4 con un valore della pressione al centro del vortice di 1013 hPa. Tra le 18 UTC del 4 marzo e le 06 UTC del 5 marzo la pressione al centro raggiunge i 997 hPa, mostrando quindi un calo di 16 hPa in sole 12 ore (1,3 hPa/ora); una diminuzione di pressione oraria uguale o superiore ad 1 hPa è tipica delle ciclogenesi di tipo “esplosivo” (Fig. 1).

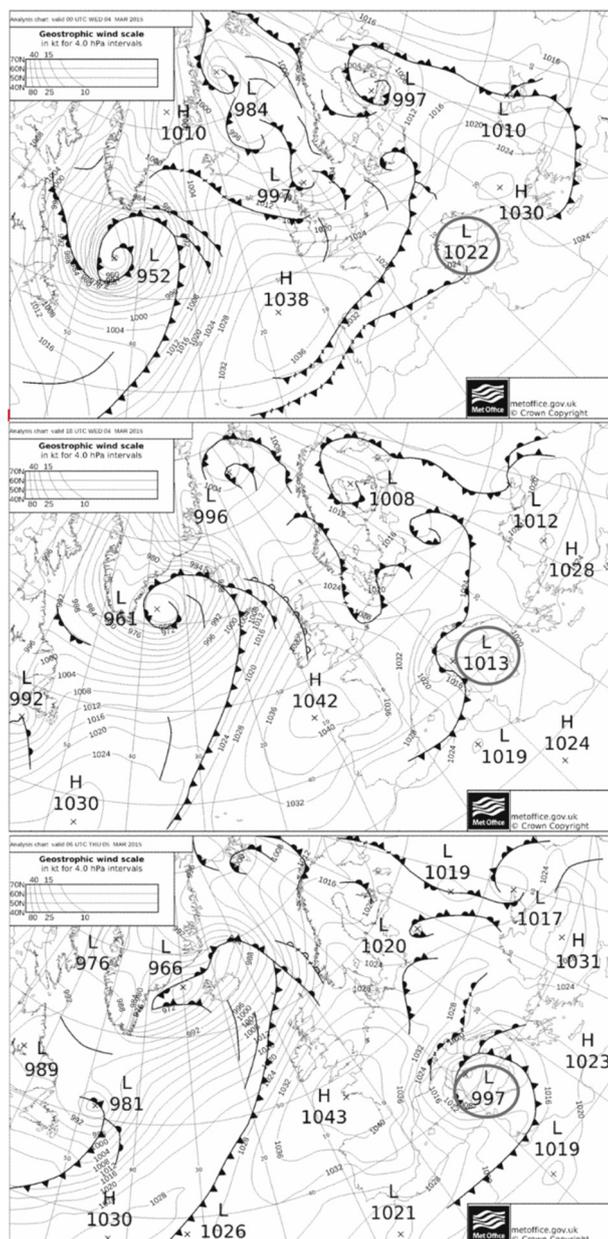


Figura 1 - Pressione e fronti alle 00 UTC del 4 marzo, alle 18 UTC del 4 marzo e alle 06 UTC del 5 marzo. Nel cerchio viene evidenziata la riduzione del livello di pressione sull'Alto Ligure.

La causa di un così rapido approfondimento va ricercata nell'altrettanto repentino ingresso d'aria fredda nei medio-bassi strati troposferici, in particolare alle quote isobariche di 925 e 850 hPa. Tra le 18 UTC del 4 marzo e le 06 UTC del 5, infatti, si assiste ad un calo di 6-7°C della temperatura a 1400 metri (850 hPa) e di 7-8°C a 750 metri (925 hPa) (Fig. 2).

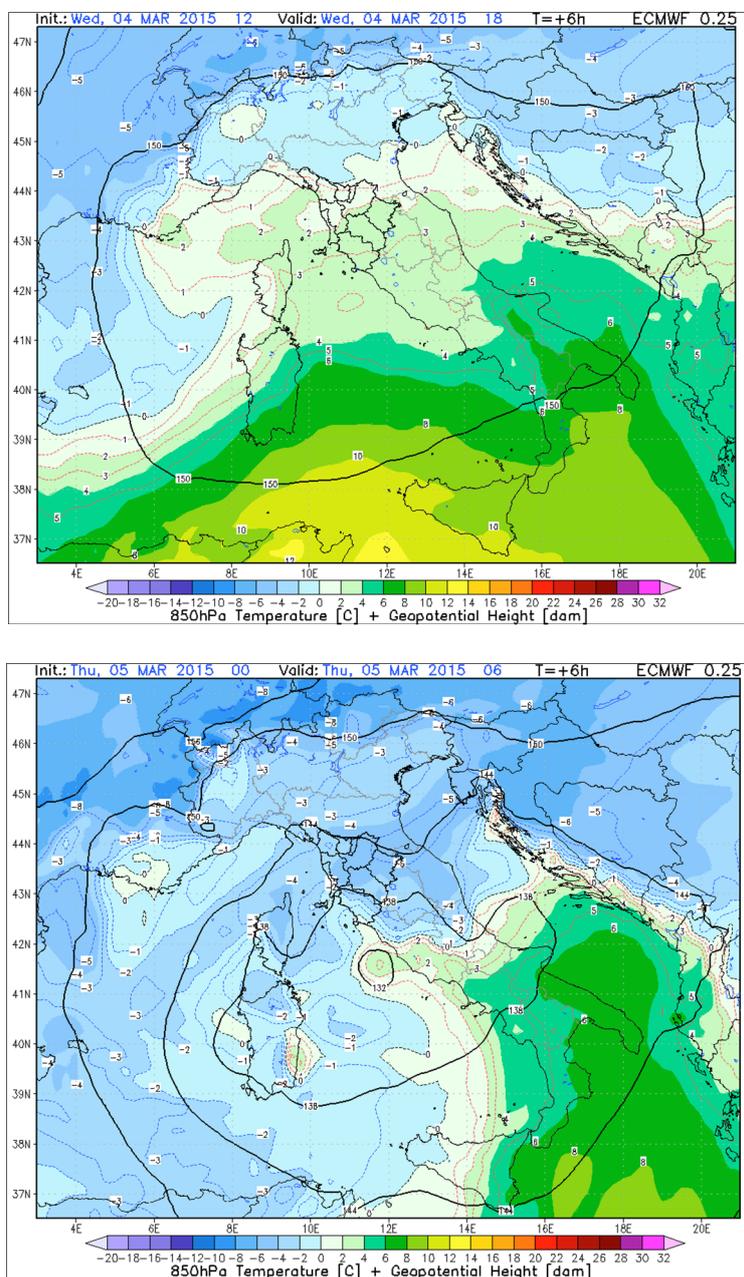


Figura 2 - Temperatura al livello isobarico di 850 hPa alle 18 UTC del 4 marzo ed alle 06 UTC del 5 marzo.

La massa d'aria fredda provenendo da nord est (Grecale) è costretta a valicare l'Appennino e data la sua pesantezza si riversa repentinamente nelle aree sottovento ad esso (Toscana). In questa fase si assiste ad una significativa accelerazione delle raffiche dovuta principalmente alla differenza tra le correnti fredde e pesanti in discesa dall'Appennino e la massa d'aria mite e più leggera preesistente (si parla di venti catabatici).

L'intensità dei venti è inoltre favorita dal marcato gradiente barico tra la Francia occidentale (1043 hPa) ed il Tirreno centrale (997 hPa), nonché dal restringimento del flusso in corrispondenza delle valli (Fig. 3). In sintesi la situazione sinottica generale si è evoluta alla presenza contemporanea di 3 elementi meteorologici già di per sé piuttosto rari: gradiente di 46 hPa tra Francia e Tirreno centrale, venti catabatici e ciclogenesi esplosiva.

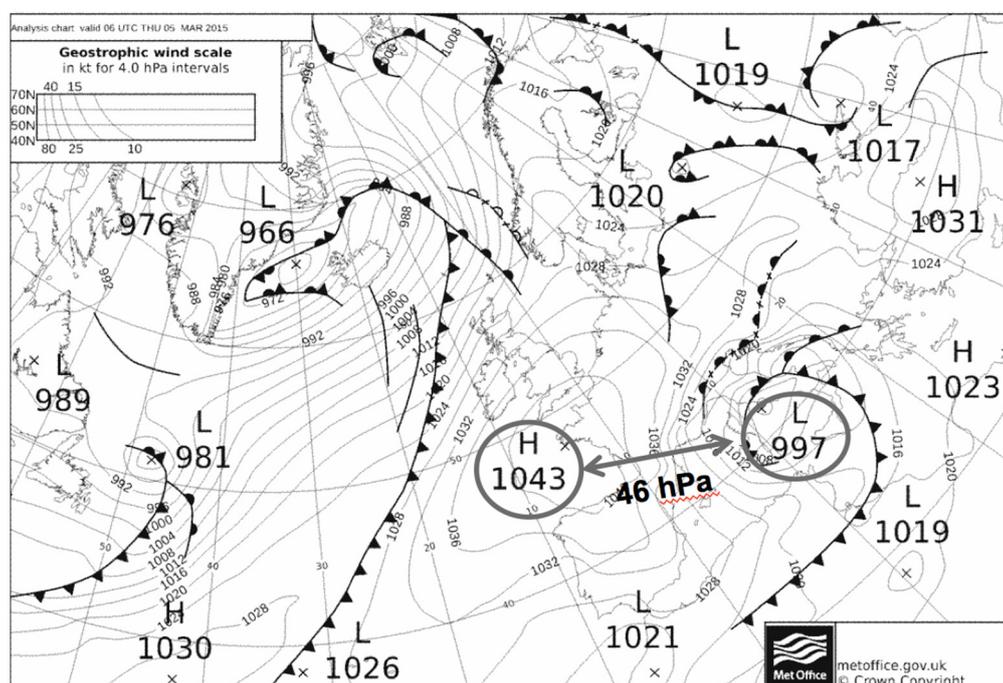


Figura 3 - Gradiente di pressione fra l'alta pressione presente sulla Francia occidentale ed il minimo creatosi sul Mar Tirreno alle 06 UTC del 5 marzo.

In Fig. 4 viene riportata la mappa delle raffiche di vento previste per le 05 UTC del 5 marzo, relative alla simulazione con condizioni iniziali delle 12 UTC del 4 marzo, stimate dal modello WRF (Weather Research and Forecasting model), sviluppato dal *National Oceanic and Atmospheric Administration* e dal *National Centers for Environmental Prediction*, utilizzato in modalità operativa dal LaMMA, consorzio fra il CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) e la Regione Toscana che gestisce il servizio meteorologico della Toscana.

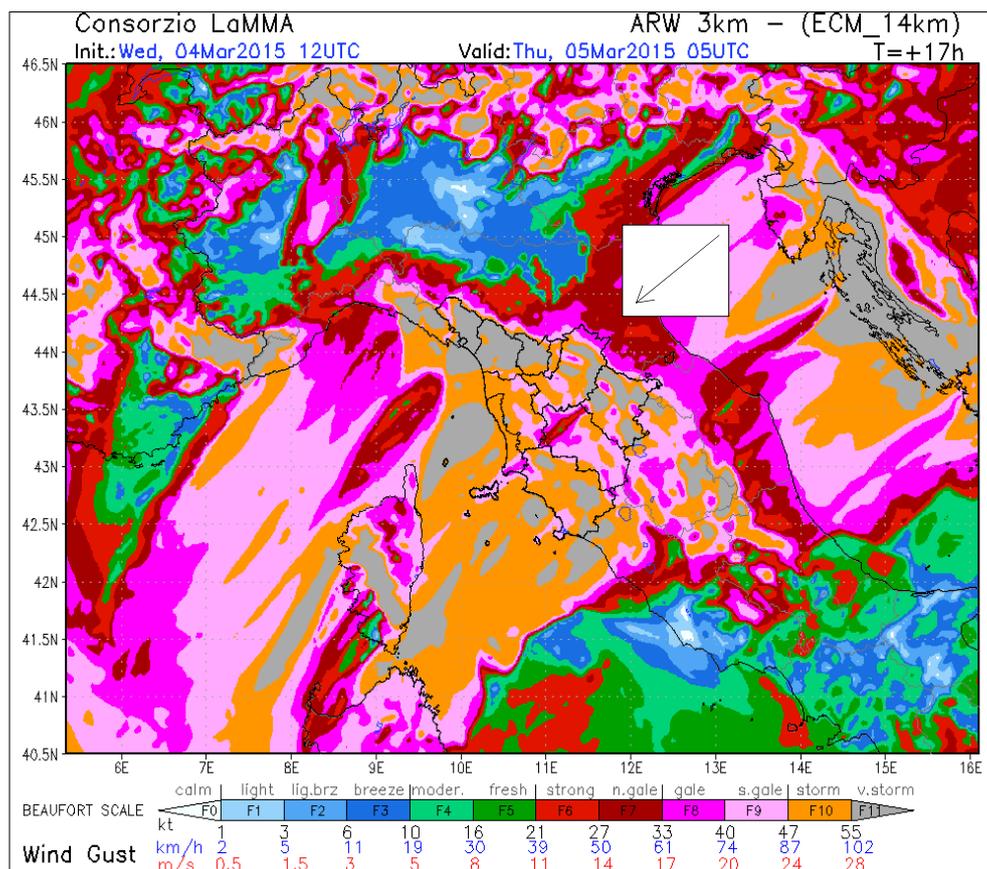


Figura 4 - Raffiche di vento con direzione prevalente Nord-Est (Grecale) previste dal modello WRF per le 05 UTC del 5 marzo (run inizializzata alle 12 UTC del 4 marzo).

4. I DATI

Per l'analisi dell'evento sono stati recuperati i dati delle stazioni meteo anemometriche relative sia a quelle gestite dall'Aeronautica Militare sia quelle della Regione Toscana, che possiede e gestisce attraverso il Servizio Idrologico Regionale una propria rete di stazioni.

Si riportano i valori di alcune stazioni relativi ai massimi di raffica registrati dalle stazioni nella mattinata del 5 marzo (Fig. 5):

- 188 km/h sul Passo Foce al Giovo (1674 m, provincia di Lucca);
- 167 km/h Candia Scutarola (150 m, provincia di Massa);
- 159 km/h sul Passo del Giogo (880 m, provincia di Firenze);
- 143 km/h a La Ferruccia (40 m, provincia di Pistoia);
- 141 km/h a Montecchio-Subbiano (585 m, provincia di Arezzo);
- 136 km/h a Quercianella (244 m, provincia di Livorno);
- 130 km/h a Firenze Peretola (40 m);

- 125 km/h a Forte dei Marmi (0 m, provincia di Lucca);
- 121 km/h a Castelnuovo Val di Cecina (770 m, provincia di Pisa);
- 110 km/h a Legoli (180 m, provincia di Pisa);
- 108 km/h alla Gorgona (230 m, provincia di Livorno);
- 106 km/h a Radicofani (618 m, provincia di Siena);
- 95 km/h al Giglio (508 m, provincia di Grosseto).

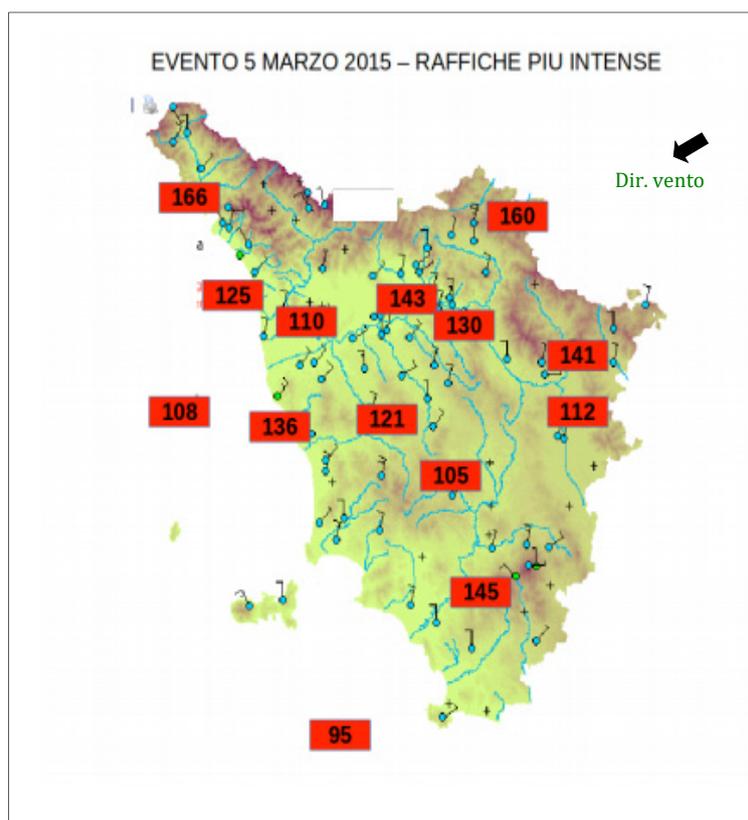


Figura 5 - Valori della massima raffica di vento registrati dalle stazioni presenti sul territorio toscano fra le 3 e le 6 del 5 marzo 2015.

È interessante notare come l'intensità della raffica rimane elevata anche a quote basse sotto i 500 m e nei crinali sottovento, confermando la caratteristica di fenomeno catabatico. Analizzando i dati della stazione meteorologica dell'Aeronautica di Firenze Peretola si può notare come l'evento del 5 marzo 2015 risulta essere il più intenso degli ultimi 20 anni, occorre considerare comunque che la rilevazione della raffica di vento è un parametro che viene registrato da circa 20 anni quindi non esistono serie storiche più lunghe. Si riportano alcuni dei valori relativi alle raffiche più violente registrate dal 1994 ad oggi a Firenze Peretola: 130 km/h il 05/03/2015, 110 km/h il 14/11/2014 (stimata), 101 km/h il 18/11/1995 (stimata), 94 km/h il 11/12/2007, 90 km/h l'11/11/2013.

Anche i dati relativi al vento medio orario registrano valori estremi, si riportano a questo proposito i grafici della stazione di Giogo (800 m) e di Forte dei Marmi (0 m) dove si possono notare la durata del fenomeno, l'intensità delle raffiche e la differenza fra il vento medio e le raffiche molto più marcate sulla stazione in riva al mare rispetto a quella di montagna (Fig. 6).

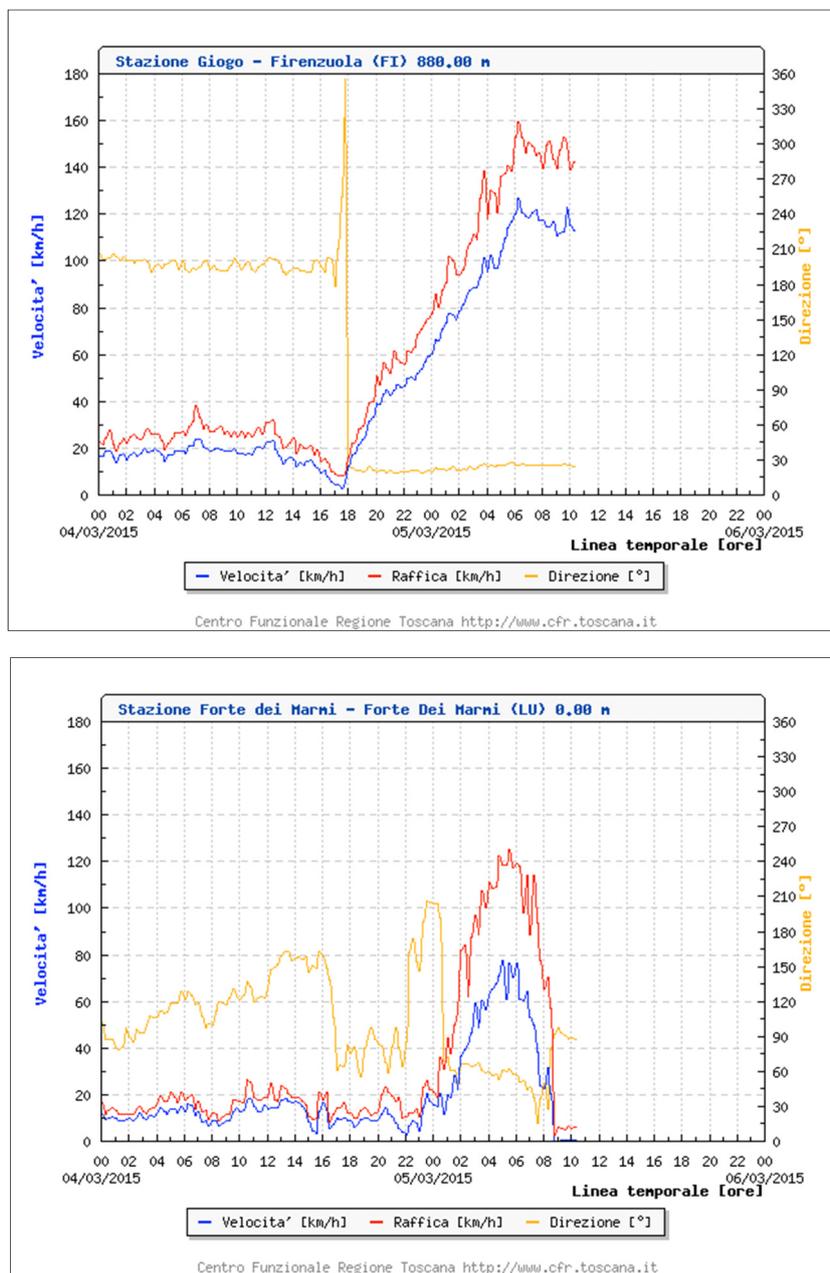


Figura 6 - Diagrammi relativi ai dati di direzione, velocità media e raffica del vento alle stazioni di Giogo (800 m) e di Forte dei Marmi (0m). (Dati del Centro Funzionale della Regione Toscana).

5. CONCLUSIONI

La tempesta di vento del 5 marzo 2015 ha interessato un'area abbastanza vasta, tutto il territorio regionale toscano. In effetti presentava una caratterizzazione a livello sinottico abbastanza chiara e ben delineata, prevista dai modelli meteorologici con almeno 48 ore di anticipo. Il Consorzio LaMMA aveva infatti emesso un'allerta meteo nella mattina del 4 marzo avendo specificato la possibilità di raffiche di vento oltre ai 100 km/h confermando quindi la buona predicibilità da parte del modello meteo operativo utilizzato (Fig. 2, 4). La particolarità di questo evento è stata la presenza del fenomeno catabatico che ha causato, in maniera inusuale, i forti danni alle foreste toscane soprattutto nei versanti sottovento ai rilievi. Fenomeni così estesi spazialmente sono in genere di facile predicibilità, ad oggi i problemi maggiori permangono per la previsione di fenomeni molto violenti fortemente localizzati quali per esempio i colpi di vento all'interno di temporali forti. In questo caso si potrebbero ricordare i danni causati il 19 settembre 2014 a Cerreto Guidi ed all'Orto Botanico di Firenze e quelli del 1 agosto 2015 sui lungarni nella città di Firenze. Eventi, questi, destinati ad aumentare come numero ed intensità a causa dei cambiamenti climatici; la previsione ad oggi può arrivare a valutare la presenza di condizioni ottimali per lo sviluppo di questi fenomeni ma permane la difficoltà a prevederne la localizzazione e l'intensità.

SUMMARY

The wind storm of March the 4th - 5th 2015

Impacts of climate change on natural ecosystems are increasingly evident. In terms of both increasing maximum and minimum temperatures, substantial changes in the distribution and variability of precipitation and finally with a significant increase of extreme events such as the so-called wind storms. Their frequency and intensity is increasing throughout the world but especially in Europe and in Italy with specific heavy damages. A deep thorough analysis of these phenomena is needed to understand their origins and physical characteristics, and in order to improve their prediction. This article describes the windstorm of March the 5th 2015 that hit the Tuscany Region, presenting its characteristics, its evolution and the maximum wind speed values recorded in some weather stations.